

# 对智能变电站二次设备运维关键技术的思考

鲁丹

武汉市给排水工程设计院有限公司 湖北武汉 430014

**摘要:** 随着我国科技的发展,智能化渗透到社会生活的各个领域,智能变电站符合国家电网的基本概念,优化配置和功能。智能变电站二次设备具有专业的运维框架,主要运维技术包括可视化和状态评估。基于此,本文对智能变电站二次设备运维关键技术进行了简要分析。

**关键词:** 智能变电站;二次设备运维;关键技术

## Thoughts on Key Technologies of operation and maintenance of secondary equipment in Intelligent Substation

Dan Lu

Wuhan Water Supply and Drainage Engineering Design Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430014

**Abstract:** with the development of science and technology in China, intellectualization has penetrated into all fields of social life. Intelligent substation conforms to the basic concept of State Grid and optimizes the configuration and function. The secondary equipment of intelligent substation has a professional operation and maintenance framework, and the main operation and maintenance technologies include visualization and condition evaluation. Based on this, this paper briefly analyzes the key technologies of operation and maintenance of secondary equipment in intelligent substation.

**Keywords:** intelligent substation; Operation and maintenance of secondary equipment; key technology

### 引言:

近年来,电力企业积极发展智能变电站,有效提高了电网性能和控制自动化水平。但随着智能变电站数量的逐步增加,二次设备的维修、检修和故障排除变得越来越困难。及时发现和消除二次设备的问题和风险。智能变电站二次安装之间存在系统通信和网络通信,但其运行状态和故障信息隐蔽分散,二次设备的整体状态不能体现在一种数据或信息形式中。将其视为一个整体,通过在线监控系统,将所有辅助设备的运行参数、实时数据和历史信息进行集成或集成,实现智能变电站的状态控制。

### 一、变电站二次设备运维内容

变电站运维是促进变电站正常运行的重要任务,其效率直接取决于整个变电站的发展。由于变电站运行受到诸多因素的影响,变电站的运行维护范围广,需要完成许多细节。工作主要包括以下几方面:技术主管需要对电厂的整个供电系统进行逐项检查,以确保电路中各方面的电流正常有效地运行。检查部署所需的设备,检

查其正确使用、质量损坏、更换和补充,检查用于登记的电表,确保各种电表可以使用,(检查防洪防火设施,进行防火演习,进行防洪演习,并在发生危险时采取应变措施。并做好备案表记录,当天审核后在备案表上填写,及时解决安全问题,最终付诸实施。

### 二、智能变电站二次设备基本概念

#### 1、智能变电站第二设备相关系统功能框架

智能变电站第二装置的实际运行过程包括多个系统,包括工厂站终端、主站终端和调度终端,每个系统都有自己的功能结构。台站终端的主要功能是信息采集、处理和分析,系统有许多控制手段,需要根据不同的设备控制水平进行控制,实现多目标综合监控。根据通信方式的不同,在基本统计的基础上对采集的信息进行浏览,总结分析重要信息,在此基础上进行智能预测预警。主终端主要从事多方面的信息处理、全面完整的信息分析统计工作,为决策、预测和评估展示了更高层次的分析信息。调度终端的主要功能是对公共信息数据进行连续的总结和综合,进行综合数据分析,并根据分析结果进

行预测和评估。一些操作和维护过程必须以视觉技术为基础,使不同地点的员工能够获得准确的信息和数据。

## 2、智能变电站二次设备运维框架

智能变电站二次设备相关系统的网络结构主要以信息数据库为基础,包括三个主要模块:一是信息数据库必须具备数据信息采集模块,必须在各级、各级进行采集,并做好信息传输准备,包括进程、间隔和站点管理。二是数据信息的收集和处理必须进行,在实施控制模块后,数据信息必须应用到台站组件中,以执行关键功能。三是数据传输模块的集中处理和数据传输减少了调度终端的数据处理工作量。

## 3、智能变电站二次设备关联系统的主要功能

一方面,智能变电站二次设备相关系统测量增加了现场保护功能,可实现系统化服务层次结构,可自由跳跃。对于110KV及以下的电路所采用的主要装置为维修及测试控制阶段,35KV及10KV更全面使用,主要功能包括维修、监测及测试,以及多个装置的组合。另一方面,智能变电站二次设备运维系统对变电所区域实施控制,利用信息进行决策,实现基本功能。110KV线路实现单组冗余配置功能,35KV/10KV线路实现简单的母线差分保护。

## 三、智能变电站二次设备运维关键技术

### 1、可视化技术

第一,设备状态。一般来说,电力公司的任务范围很广,设备状态的可视化通常按地区划分,包括姓氏、县、站和设备级别。地图的广度允许进行完整的视觉分析。如果出现异常,可以逐渐降低该级别,以便更好地了解智能变电站二次设备的状态,并在维护期间检测故障。

第二,SCD管理。SCD管理可视化技术可以可视化智能变电站辅助设备前所未有的状态,实现智能变电站中一些困难辅助设备的可管理性。一般来说,SCD管理可视化技术的关键是SCD文件的一致性比较。通过对不同SCD文件的比较,找出实现SCD文件的不同方法,分析智能变电站辅助设备的现状。

第三,虚拟终端。虚拟终端可视化器由两部分组成,一部分可视化虚拟终端的实时状态,另一部分可视化虚拟终端的变化。虚拟终端可视化技术可以实时分析虚拟终端的状态更新。此外,智能变电站二次设备的运行维护人员可以自行更新虚拟终端的状态,以便更及时地判断虚拟终端是否异常。

第四,逻辑错误。逻辑错误可视化技术可以“看到”微机保护装置中的处理错误,使错误分析更加完整。

第五,错误周期的可视化。在故障解决过程中,对故障的理解越清楚,维护工作的目标就越明确。借助故障电路可视化技术,可以进行更深入的故障分析。例如,故障电路可视化技术允许查看虚拟终端的连接状态,并查明虚拟终端随着时间的推移是否存在故障。

## 2、智能诊断技术

第一,智能报警。在智能变电站中,随着变电站工作量的增加,异常或故障的数量逐渐增加,导致报警信号显著增加。传统的报警系统不适用于许多报警活动,而智能报警技术可以自行分析和处理报警信息,最终实现报警信息等级分类、报警信息自动筛选和重要优先报警。有关警报、多个警报等的信息。

第二,故障位置。智能变电站可以实现对二次设备的实时监控,实时检测和分析二次设备的运行状态,从而充分实现二次回路的接线状态。故障定位技术在智能变电站二次设备运行维护中有以下应用:一是根据开关的位置信息检测电路的状态;二是通过数据分析和二次回路的异常情况,分析二次回路的电流和电压误差;三是记录数据;四是通过对goose信息的分析,对射击回路进行闭路检测。如果行程检测异常,可根据goose返回信息找到故障位置。

## 3、在线监测技术分析

第一,实时网络监控技术。二次设备监测状态系统可通过3D动画或图形图像直观监控二次设备与智能变电站设备的运行状态和通信状态,方便快捷。维修人员了解智能变电站二次设备的运行状况、故障及维护情况。第二,异常警报技术。在二次设备出现故障或异常时,对故障信息进行筛选整理,二次设备基站在在线控制系统状态进行声音报警、事故推送、图形闪烁等。在设备定位不当的情况下正确显示并发送相关的解决方案。第三,文件和价值管理技能。辅助设备的检测仪器、保护装置、同步器和故障记录器是智能变电站运行控制中的难点,隐藏了许多SCD剖面 and 参数来确定值。联机辅助设备状态系统具有联机搜索和调用SCD配置文件的功能,可以定期查看和管理设备设置和文件版本信息。第四,有缺陷的信息和智能分析方法。二次设备状态监测系统具有智能分析和误差判断功能,可自动采集、过滤、提取二次装置的运行事件、误差和异常信息,对错误信息进行分类,系统分析能力使运营商能够了解风险程度、需要采取的措施和建议,并及时排除故障。

## 4、互动技术

互动技术主要是指通过视频捕获系统和三维游戏,

在互动空间中，通过人们与视频和游戏相关的动作，将传统空间转化为互动技术。破解传统的太空模式，让用户将其融入互动空间。到目前为止，互动技术分为功能壁纸、户外互动技术和互动桌面。

#### 5、智能系统和终端技术

聚合模块是通过隔板与工艺层之间的交换获得的取销量。在处理通信时，组合设备具有以下特点：一是它能可靠地同时处理多个任务，具有大而快的通信流。二是在改用A/D时，检查转让过程中是否有特殊情况；三是可进行二次电压电流信号识别保护；四是采样率高，可以共享一些信息资源。智能终端是一组与第一根取电缆紧密相连的智能元件，保护辅助设备不受光纤接入，执行一次设备测量。因此，智能终端不仅是智能变电站的组合，而且可以收集以GOOSE格式加载到监控系统中的信号能量数量，并转换成刚性节点。具有可检测性的网络类型。

### 四、智能变电站二次设备运维现状分析

#### 1、运维管理的技术手段不够完善

目前，国内外已有数百座数字变电所建成运行，数十座智能变电所已获得国家和南方电网认证。这些变电站的变电站和结构符合DL/T860标准，但缺乏统一的规划，往往独立运行。技术的引进和智能化程度因个案而异，特别是缺乏统一的规则和标准，以及服务方法。国内智能化设备变电站很多，但由于工厂与其他设备没有统一的通信标准，设备兼容性低、可靠性低、维护费用高，问题难以解决。这种情况要求操作人员在智能变电站进行检查维护过程中，掌握技术手段的使用情况，缺乏相应的技术基础，存在运维安全隐患。

#### 2、运维管理系统不完善

尽管智能电网基础设施建设进展较快，但运维系统建设相对落后，经验不足，制度规范不完备。运维作业的系统管理不仅要包括运维作业的管理阶段，还要包括智能变电站建设、设备安装调试、工程审批、维修保养等。但许多智能变电站的控制仍处于测量阶段。电力行业仍然是两个独立的行业，缺乏清晰的界线和责任，往往导致两个部门之间的责任抽离，以及在纠正一些错误方面出现延误，以致工作效率下降，影响运作。此外，虽然某些项目的管理仍以现有变电站的标准和规范为基础，但“智能”变电站的设备与传统变电站有很大的不同，缺乏运营商维护设备所需的相关基础设施和系统。

### 五、智能变电站二次设备运维的有效措施分析

#### 1、制定灾害应对措施

自然灾害是不可克服的风险，但可以有效地预防和消除。由于变电站所在地既位于城市的郊区，又位于城市的偏远地区，所以障碍相对较小。当自然灾害发生时，其后果就更加严重。如遇暴雨，可保护有关的供电设施，有效防止雨水对线路造成影响，此外，还可以修建和加固城墙，有效防止风天气对电力供应的影响。同时，根据变电站的实际布置设计该方法，使其更有效。

#### 2、定期检查设备

加强设备维护保养，定期开展检查操作，加强控制，进行开关仿真实验。只有每天进行检查，才能预见风险，及时解决问题，避免造成重大经济和人力损失。增加检查次数不仅可以更好地了解设备的运行状况，还可以降低风险。例如500KV断路器在维修过程中，与盖接触端子、断路器击穿，导致断路器放电，造成电气系统事故。如果发电机断路器或隔离开关接触不良，可能发生短路。过热氧化引起的接地电弧放电导致停电，最终影响电站正常稳定运行。此外，亦应注意与督察沟通及心理教育，向员工灌输责任感，以及避免因害怕承担责任而发生意外。通过对优秀员工提出具体激励措施，可以有效地激励员工，增强他们的安全意识。加强部门间的合作，建立可靠的保障措施，是建设电力方面非常有效的措施。

#### 3、完善运维管理技术

建立统一标准，明确和精简有关部门职责。在招标过程中，必须选择专业的厂房，避免设备本身成本增加。各类装备管理按照标准化、专业化的原则，积极创新现代先进管理理念，完善工作流程，引进现场流程，有效提升了业务经理的专业水平，应积极运用现代先进技术实施生产操作。

#### 4、完善的变电站建设和网络切换环境

智能变电站的二次系统着眼于下一代智能高效控制，能够自动完成信息的测量和采集，通过预混合方式形成高度集成、紧凑的结构。安装智能光纤变电站。实现全站信息扫描共享机制，从现阶段的发展可以看出智能变电站的基本结构。GIS机房一般采用SF6集成绝缘断路器。通过110kV双母线接线和SF6气体绝缘母线，实现了智能变电站智能终端汇流装置的集成。在这种模式下，更多地关注操作管理，传统的手动选择应该切换到下一个。

#### 5、提高运维管理人员的专业素质

智能变电站的人员趋于老龄化，对新技术和知识学习的敏感性相对较高，当维护和管理出现问题时，更愿

意依靠现有的知识和经验来解决,缺乏具体的科学依据。新入职人员多为学校应届毕业生,不仅缺乏实践经验,而且在学校学到的理论知识与社会实际相去甚远,不符合专业要求。因此,提高运维人员的职业素质,必须从培训开始。完善和优化培训体系,加大培训经费投入,选拔和组织优秀青年骨干到公司外的工厂或培训部门进行培训,吸收他人先进的管理和技术经验,推动公司内部培训。或者,聘请专业讲师对操作人员进行培训,展示智能设备运维知识,并进行相关业务实操培训。

## 六、结语

智能变电站运维系统化管理是电力系统快速发展的客观要求,对提高运维管理效能、保障智能变电站安全稳定运行具有重要作用。只有发现智能变电站运维管理中存在的问题并提出解决方案,才能有效地进行智能变电站的基础设备运维,才能更好地提高智能电网的稳定

性。此外,还能更好的推动我国电力产业的长远发展。

## 参考文献:

- [1]庄研,李成栋,胡绍谦.智能变电站二次设备运维管控技术研究与实践[J].机电信息,2019,(18):22-24.
- [2]王同文,刘宏君,邵庆祝,俞斌.基于Redis技术的智能站二次设备运维系统设计与实现[J].自动化与仪器仪表,2019,(06):58-61+68.
- [3]张巧霞,王广民,李江林,张道杰,任辉,梁运华,梁勇超.变电站远程运维平台设计与实现[J].电力系统保护与控制,2019,47(10):164-172.
- [4]董嘉熙,刘盟.变电运维技术在电力系统中的应用[J].科学技术创新,2019,(09):167-168.
- [5]郭锐,刘文林.110kV变电站一次设备运维状态智能感知与态势感知技术[J].电声技术,2019,43(03):71-73.